



# "Estrategias colectivas para aprovechar el agua de lluvia"

Estrategias colectivas para el aprovechamiento de agua de lluvia utilizada para consumo en zonas de producción fruti-hortícola.

## **i** Información general

### **Síntesis**

La falta de agua potable conlleva a las comunidades a explorar otras vías de acceso al recurso, destacándose la recolección de agua de lluvia. En Isla Paulino y zonas ribereñas de Berisso (Buenos Aires), la recolección del agua de lluvia para distintos fines ha sido el método tradicional empleado por los habitantes. Los pobladores de la Isla manifestaron desconocer la aptitud del agua que consumen. Los principales condicionantes de la calidad del agua de lluvia pueden deberse a contaminantes presentes en las superficies de captación, conducción y colección y aquellos depositados por fenómenos meteorológicos. El proyecto surge como continuación del trabajo comenzado a través del Proyecto de Extensión "EMISA – Plaguicidas", el IPAF y la comunidad de la Isla. En este contexto surge la necesidad de lograr integración de los saberes de la comunidad de la Isla Paulino y el equipo de trabajo, para relevar las prácticas asociadas a la cosecha de agua y definir estrategias para garantizar el acceso al agua segura para consumo humano. Se propone estudiar la calidad del agua de lluvia colectada y almacenada para consumo, con un enfoque en la determinación de los pesticidas más utilizados en la región, presencia de microorganismos y metales.

### **Convocatoria**

Convocatoria Ordinaria 2016

### **Palabras Clave**

---

**Línea temática**

AMBIENTE, PRODUCCIÓN DEL HÁBITAT Y DERECHO A LA CIUDAD

---

**Unidad ejecutora**

Facultad de Ciencias Exactas

---

**Facultades y/o colegios  
participantes**

Facultad de Ciencias Naturales  
Facultad de Trabajo Social

---

**Destinatarios**

Comunidad de la Isla Paulino, a través de la Asociación de productores de la Isla Paulino y Delta Río Santiago y la Asociación Isleños de Pie

---

**Localización geográfica**

Isla Paulino, Berisso, Buenos Aires

---

**Centros Comunitarios de Extensión Universitaria****Cantidad aproximada de destinatarios directos**

0

---

**Cantidad aproximada de destinatarios indirectos**

0

---

## Detalles

---

### Justificación

El uso de fuentes alternativas de agua para consumo está recibiendo atención en distintas regiones del mundo. En la pampa húmeda se utiliza principalmente agua subterránea, aunque en muchos lugares se hace evidente el deterioro de su calidad por la presencia de patógenos, nitratos y arsénico (Moreyra et al, 2012). En este contexto surge la metodología de colección de agua de lluvia desde los techos de las viviendas como una alternativa viable (Lye, 2002). Los principales condicionantes que afectan la calidad del agua de lluvia pueden deberse a contaminantes presentes en las superficies de captación, conducción y colección (microorganismos patógenos, metales pesados, entre otros (CAA 2012, WHO, 2008) y aquellos depositados por fenómenos meteorológicos (ej. agroquímicos, Alonso et al. 2014; metales Bernasconi 2014). El presente proyecto surge como continuación del trabajo comenzado a través del Proyecto de Extensión de la Fac. De Cs. Exactas “EMISA – Plaguicidas”, en el cual se realizó el contacto con la gente del INTA y la comunidad de la Isla Paulino, los cuales mostraron preocupación acerca de la calidad del agua de lluvia que utilizan para consumo. La Isla Paulino y zonas ribereñas del partido de Berisso (Buenos Aires), son algunos de los lugares de nuestra región donde la recolección del agua de lluvia para distintos fines ha sido el método tradicional empleado por los habitantes. En general el agua se consume directo del reservorio de almacenamiento, sin tratamiento de desinfección. El grupo de microorganismos coliformes es adecuado como indicador de contaminación bacteriana debido a que estos son contaminantes comunes del tracto gastrointestinal tanto del hombre como de los animales de sangre caliente. La capacidad de reproducción de los coliformes fecales fuera del intestino de los animales homeotérmicos es favorecida por la existencia de condiciones adecuadas de materia orgánica, pH, humedad. (Prescott et al., 2004). Estas bacterias son de interés ya que puede ser capaces de generar infecciones oportunistas en el tracto respiratorio superior e inferior, de piel y tejidos blandos, enfermedad diarreica aguda entre otras (Moore et al., 2002). Durante los trabajos en terreno los pobladores de la Isla Paulino manifestaron desconocer la aptitud del agua que consumen, motivo por el cual surge la necesidad de conformar un equipo interinstitucional para evaluar los distintos aspectos que condicionan la calidad del agua destinada al consumo humano.

---

### Objetivo General

Integración de los saberes de la comunidad y el equipo de trabajo, para lograr un manejo autosustentable del agua de lluvia como fuente de provisión para consumo en zonas rurales y periurbanas sin acceso a agua corriente.

---

### Objetivos Específicos

- Estudiar la calidad del agua de lluvia colectada y almacenada para consumo, con un enfoque especial en la determinación de la concentración de los pesticidas más utilizados en la región, presencia de microorganismos y metales.
  - Estudiar las prácticas de manejo e infraestructura de los sistemas de captación de agua de lluvia empleados por los productores de Isla Paulino y en base a los resultados proponer mejoras o nuevas tecnologías junto con la comunidad.
  - Articulación con productores locales, con el fin de repensar el sistema productivo actual y su impacto ambiental.
- 

## **Resultados Esperados**

Incorporación de los saberes de la comunidad que permitan el desarrollo de metodologías que a futuro aporten a una gestión autosustentable del agua de consumo, esto le permitirá a la comunidad apropiarse de la problemática y construir una herramienta.

Replicar esta experiencia en otras comunidades que padezcan problemáticas similares.

---

## **Indicadores de progreso y logro**

Se considerarán señales de progreso cualitativas como:

- Nivel de compromiso y aceptación tanto de los integrantes de la comunidad como los del proyecto. Esto estará reflejado en las inquietudes recibidas por los miembros encargados de la transferencia y evidenciado por la participación en los talleres dirigidos a los pobladores de la isla.
  - Magnitud que refleje la puesta en práctica por cada actor involucrado, de las metodologías desarrolladas.
  - Grado de compromiso y disposición, por parte de los pobladores, en la implementación de las metodologías propuestas.
  - Incorporación de los saberes de la comunidad que permitan el desarrollo de metodologías que a futuro aporten a una gestión autosustentable del agua de consumo.
- 

## **Metodología**

Los talleres contarán con una breve introducción y presentación de los miembros participantes, generación de alguna actividad que motive la participación y la problematización de las situaciones, aplicaciones prácticas supervisadas por responsables del proyecto y plenarios de discusión y evaluación de las actividades realizadas.

Esta metodología también se utilizará en reuniones posteriores, trabajando con la comunidad

en la preparación de muestreos y aplicación de kits rápidos de medición, fomentando la participación de los habitantes de la Isla Paulino en el diagnóstico de su propio recurso.

Muestreo y medición de plaguicidas:

El material particulado sedimentable se coleccionará durante treinta días según las especificaciones del Método ASTM D173989 y las modificaciones adaptadas por Alonso, 2014 (al igual que para el agua de lluvia). Se discriminará entre fracciones soluble y particulada por separado para su posterior análisis. (APHA, 2007). Las técnicas de extracción ya han sido previamente validadas por el grupo de trabajo. La detección de las distintas familias de plaguicidas estudiadas será realizada por técnicas cromatográficas acopladas a detectores específicos, en función de la naturaleza química de las moléculas estudiadas. Las mismas incluirán cromatografía gaseosa con detección por captura electrónica (CGECD) y confirmación de resultados positivos por espectrometría de masas (CGMS). Conjuntamente se utilizará cromatografía líquida con detección por espectrometría de masas (HPLCMS).

La presencia de microorganismos en los reservorios se determinará desarrollando con la comunidad la aplicación de kits de fácil detección y en paralelo se llevará a cabo la determinación de bacterias coliformes totales y fecales en laboratorio de acuerdo a metodología estandarizada (métodos 9221 B y 9221 E APHA, 1998).

El ensayo bacteriológico de tiras de papel (Ensayo de H<sub>2</sub>S) para la rápida y sencilla detección de microorganismos coliformes fecales en las muestras de agua, consiste en colocar una pequeña porción de las muestras en tubos de ensayo estériles conteniendo tiras de papel previamente impregnadas con medio de cultivo que posee un indicador de presencia de H<sub>2</sub>S. Estos tubos se incuban durante al menos tres días en una caja incubadora elaborada a partir de materiales sencillos (IDRC, 2005).

Diseño de muestreo

Se monitorearán:

- Reservorios de Agua de lluvia: destinadas a análisis microbiológicos, metales pesados y plaguicidas
- Colectores de Agua de lluvia – directa, destinados a análisis de metales pesados y plaguicidas
- Colectores de Material Particulado Sedimentable, destinados a análisis de metales pesados y plaguicidas

Se definirán los sitios de muestreo en función de la disponibilidad de la comunidad de la isla (n estimado = 5). Además para el caso de agua de lluvia y material particulado sedimentable, se tomarán sitios de control y referencia como el Casco Urbano de la ciudad de La Plata, Berriso, y las instalaciones del INTA-IPAF.

---

## Actividades

- Realización de talleres: A través del trabajo de integración comunal que viene realizando el equipo participante de la facultad de Trabajo Social y el uso de herramientas

metodológicas conocidas que promuevan la participación activa de la comunidad, se intentará discutir sobre la calidad del agua que colectan y consume en la Isla Paulino. Este tipo de herramientas permitirá construir el conocimiento a partir del intercambio de experiencias y saberes de los sujetos participantes que tienen que ver con la historia, sus hábitos de vida y eventualmente con sus perfiles profesionales. Se buscara identificar posibles fuentes de contaminación de los reservorios de agua así como también la frecuencia de muestreo, oportunidades de mejora en los métodos empleados para la colección del agua de lluvia, y distintas cuestiones que surjan durante el desarrollo de los mismos.

- Estudiar la calidad del agua de lluvia colectada y almacenada para consumo, con un enfoque específico en la medición de: □ Concentración de plaguicidas mas comúnmente utilizados en la región, disueltos en el agua de lluvia o asociados al material particulado sedimentable. Los plaguicidas estudiados serán los de uso actual agrupados por familias químicas: Plaguicidas Organoclorados, Organofosforados y Piretroides; y según su acción: Fungicidas, Herbicidas e insecticidas. Esta selección está basada en recomendaciones de la Comisión Nacional de Agroquímicos (CNIA, 2009) y Cappello y Fortunato (2008). □ Presencia de microorganismos en los reservorios, desarrollando con la comunidad la aplicación de kits de fácil detección. □ Concentración de metales que puedan formar parte de los sistemas de captación y almacenamiento, como Zinc y Niquel, y otros metales de origen antrópico asociado principalmente al material particulado

---

## **Cronograma**

### **Preparación de talleres durante los dos primeros meses**

Talleres con la comunidad para la planificación del muestreo y actividades a desarrollar por parte de la comunidad

### **Muestreo y determinaciones analíticas**

Devolución y planteo de mejoras que llevarán a la organización de un nuevo taller

Estas tres tareas están planificadas en forma iterada durante los meses 3 a 11

### **Conclusiones durante el último mes**

---

## **Bibliografía**

Alonso, L.L. (2014). Estudio de los niveles de concentración de herbicidas en agua de lluvia y material particulado sedimentable en aire de zonas con distinta influencia de actividad agrícola de la región Pampeana, Tesis de Grado. Biblioteca de la Facultad de Cs. Exactas.,UNLP.

APHA (1998). Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. Clesceri L. S., Greenberg A. E. and Eaton A.D (Eds.). American Public Health Association American Water Works Association Water Pollution Control Federation, Maryland.

Cappello, V.Y., Fortunato N. (2008). Dirección Provincial de Recursos Naturales, Programa de Gestión Ambiental en Agroecosistemas. Organismo Provincial para el Desarrollo Sustentable.

CNIA, 2009. <http://www.msal.gov.ar/agroquimicos/informecnia.asp>.

IDRC (2005). AQUAtox Project. International Development Research Centre. CEPIS/SDE/PAHO. Canada, 52 pp.

---

### **Sostenibilidad/Replicabilidad**

Entre las potencialidades de la experiencia destaca la implementación de estos sistemas de cosecha de agua de lluvia en otras localidades costeras que no pueden acceder a las fuentes tradicionales de la región (agua subterránea salinizada) entre las que se encuentra la población dispersa de Berisso y Ensenada. Pero también otras zonas de la región que cuenten con regímenes de lluvia suficientes para su aprovechamiento y en donde la calidad del agua subterránea condicione su uso por la presencia de distintos contaminantes (arsénico, nitratos, etc.).

---

### **Autoevaluación**

La concientización de la problemática ambiental en la población permite la transformación de hábitos arraigados en la misma. Por eso, la incorporación de los saberes de la comunidad que permitan el desarrollo de metodologías que a futuro aporten a una gestión autosustentable del agua de consumo, permitirá a la misma comunidad apropiarse de la problemática y construir una herramienta que le permita modificar su entorno.

## Participantes

Nombre completo	Unidad académica
Apartin, Carina Diana (DIRECTOR)	Facultad de Ciencias Exactas (Jefe de Trabajos Prácticos)
Peluso, Maria Leticia (CO-DIRECTOR)	Facultad de Ciencias Naturales (Auxiliar)
Marino, Damian Jose G. (COORDINADOR)	Facultad de Ciencias Exactas (Profesor)
Bulich, Maria Alejandra (COORDINADOR)	Facultad de Trabajo Social (Jefe de Trabajos Prácticos)
Bernasconi, Constanza (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Auxiliar)
Meritens, Anabela (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Davidovich Freixas, Ivan (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Harris, Misto German Emanuel (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Pantucci, Morena Johana (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Cordoba Joaquin Alejandro, Cordoba Joaquin Alejandro (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Naturales (Graduado)
Alonso, Lucas Leonel (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Graduado)
Mac Loughlin, Tomas Mariano (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Auxiliar)
Sabanes Reussi, Inti Ezequiel (PARTICIPANTE)	Facultad de Ingeniería (Alumno)
Fernandez Zaida, Fernandez Zaida (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Naturales (Alumno)
Lopez Aca, Viviana (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Graduado)
Alvarez, Nair (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Barbieri, Sofia Carolina (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Auxiliar)
Bianchi, Daniel Jose Hernan (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Naturales (Alumno)
Navarro, Marcos (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)



<b>Nombre completo</b>	<b>Unidad académica</b>
Santillan, Juan Manuel (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Stoeff Belkenoff, Ivana (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Stimbaum, Camila Paula (PARTICIPANTE)	Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (Alumno)
Vittori, Santiago (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Percudani, Maria Cecilia (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Etchegoyen, Maria Agustina (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Auxiliar)
Muntaner Mendoza, Lucia (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Naturales (Alumno)
De Castro, Maria Cecilia (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)
Rojo, Macarena Gisele (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Graduado)
Orofino Alejandra Soledad, Orofino Alejandra Soledad (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Naturales (Alumno)
Orofino, María Lucrfecia (PARTICIPANTE)	Facultad de Ciencias Exactas (Alumno)



## Organizaciones

Nombre	Ciudad, Dpto, Pcia	Tipo de organización	Nombre y cargo del representante
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA AGRICULTURA FAMILIAR REGIÓN PAMPEANA	Villa Elisa, La Plata, Buenos Aires	Organismo gubernamental nacional	Marcos Fernando Hall, director
ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE LA ISLA PAULINO Y DELTA RÍO SANTIAGO	Berisso, Buenos Aires	Asociación	Carlos Gorard, integrante
SECRETARÍA DE PRODUCCIÓN, MUNICIPALIDAD DE BERISSO	Berisso, Buenos Aires	Organismo gubernamental municipal	Carlos Carrizo, Secretario de Producción